

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-121139

(43) 公開日 平成7年(1995)5月12日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 G 3/36				
G 0 2 F 1/133	5 5 0			

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-264580

(22) 出願日 平成5年(1993)10月22日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 郷原 良寛

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 鶴来 孝之

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

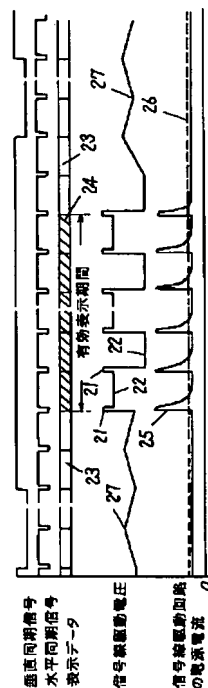
(74) 代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 アクティブマトリクス液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 アクティブマトリクス液晶表示装置において、信号線駆動回路の消費電流を低減することを目的とする。

【構成】 信号線駆動回路のプリチャージ電圧21を有効表示期間のみに限定するように制御することにより、表示性能を損ねること無く低消費電力のアクティブマトリクス液晶表示装置が実現できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 各画素にスイッチング素子を有するアクティブマトリクス液晶パネルと、上記アクティブマトリクス液晶パネルの信号線に印加する表示信号電圧の印加に先だって信号線を所定電圧まで充電するプリチャージ電圧を印加する信号線駆動回路と、上記アクティブマトリクス液晶パネルの走査線に順次選択電圧を印加する走査線駆動回路と、外部から周期的に転送されてくる表示データと各制御タイミング信号を基に上記信号線駆動回路と走査線駆動回路とを制御して上記アクティブマトリクス液晶パネルに表示データに対応する画像を表示させる制御回路とを具備し、上記制御回路は、上記アクティブマトリクス液晶パネルの画素数に対応した有効表示期間のみ、上記プリチャージ電圧を上記信号線に印加するように上記信号線駆動回路を制御する構成としたことを特徴とするアクティブマトリクス液晶表示装置。

【請求項2】 外部から転送されてくる表示データの有効期間に対応したデータインベール信号に従って表示データの有効期間を判定し、信号線駆動回路を制御するように制御回路を構成したことを特徴とする請求項1に記載のアクティブマトリクス液晶表示装置。

【請求項3】 各画素にスイッチング素子を有するアクティブマトリクス液晶パネルと、上記アクティブマトリクス液晶パネルの信号線に表示信号電圧を印加する信号線駆動回路と、上記アクティブマトリクス液晶パネルの走査線に順次選択電圧を印加する走査線駆動回路と、外部から周期的に転送されてくる表示データと各制御タイミング信号を基に上記信号線駆動回路と走査線駆動回路とを制御して上記アクティブマトリクス液晶パネルに表示データに対応する画像を表示させる制御回路とを具備し、上記アクティブマトリクス液晶パネルの画素数に対応した有効表示期間以外の表示データを、最大表示階調レベルの2分の1の階調レベルの表示データに変換し、上記信号線駆動回路に転送するように上記制御回路を構成したことを特徴とするアクティブマトリクス液晶表示装置。

【請求項4】 アクティブマトリクス液晶パネルの信号線に印加される表示信号電圧は、水平走査期間毎にその極性が反転するように構成したことを特徴とする請求項3に記載のアクティブマトリクス液晶表示装置。

【請求項5】 各画素にスイッチング素子を有するアクティブマトリクス液晶パネルと、上記アクティブマトリクス液晶パネルの信号線に表示信号電圧を印加する電圧印加期間と上記電圧印加期間に上記信号線に充電された表示信号電圧を保持できるように信号線駆動出力端子を高インピーダンスにする電圧無印加期間とを有する信号線駆動回路と、上記アクティブマトリクス液晶パネルの走査線に順次選択電圧を印加する走査線駆動回路と、外部から周期的に転送されてくる表示データと各制御タイミング信号を基に上記信号線駆動回路と走査線駆動回路

とを制御して上記アクティブマトリクス液晶パネルに表示データに対応する画像を表示させる制御回路とを具備し、上記制御回路は、上記アクティブマトリクス液晶パネルの画素数に対応した有効表示期間以外は、電圧無印加期間となるよう上記信号線駆動回路を制御する構成としたことを特徴とするアクティブマトリクス液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はテレビジョンなどの映像機器やコンピュータなどの情報機器のディスプレイとして用いて有用な低消費電力のアクティブマトリクス液晶表示装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図5は従来の液晶表示装置における制御信号と表示データのタイミング及びこれらに対応した信号線駆動回路の出力電圧と電源電流を示している。図5において、51は信号線駆動回路から出力される信号線駆動電圧を示しており、表示データに対応した表示階調レベルの表示電圧で、電圧値を変化させることで階調表示を実現させている。また、水平表示期間毎にその極性を反転することにより、液晶に印加される電圧を交流化している。52は無効期間の表示データを示しており、液晶パネルの表示可能走査線以外の期間に対応している。53は有効表示期間の表示データを示しており、この期間の表示データが液晶パネルに表示される。54は信号線駆動回路の電源電流を示しており、信号線駆動電圧が切り替わる際に信号線に充放電電流が流れるためピーク状の電流が発生する。55は信号線駆動回路の平均消費電流を示しており、これは電源電流54の実効値として表される。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 以上のように、従来のアクティブマトリクス液晶表示装置では、有効表示期間以外においても信号線駆動回路から出力電圧が出力されており、そのため有効表示期間以外でも有効表示期間とほぼ同様の電源電流が流れ、消費電流が大きくなるという欠点を有していた。

【0004】 本発明は、従来のアクティブマトリクス液晶表示装置におけるこのような課題を考慮し、低消費電力を容易に実現できるアクティブマトリクス液晶表示装置を提供することを目的とするものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 この目的を達成するために本発明は、各画素にスイッチング素子を有するアクティブマトリクス液晶パネルと、上記アクティブマトリクス液晶パネルの信号線に印加する表示信号電圧の印加に先だって、信号線を所定電圧まで充電するプリチャージ電圧を印加できる信号線駆動回路と、上記アクティブマトリクス液晶パネルの走査線に順次選択電圧を印加する

走査線駆動回路と、外部から周期的に転送されてくる表示データと各制御タイミング信号を基に上記信号線駆動回路と走査線駆動回路とを制御して上記アクティブマトリクス液晶パネルに表示データに対応する画像を表示させる制御回路とを具備し、上記制御回路は、上記アクティブマトリクス液晶パネルの画素数に対応した有効表示期間のみ、上記プリチャージ電圧を上記信号線に印加するように上記信号線駆動回路を制御する構成としたものである。

【0006】また、本発明の別の構成では、上記アクティブマトリクス液晶パネルの画素数に対応した有効表示期間以外の表示データが、最大表示階調レベルの2分の1の階調レベルの表示データとなるように上記制御回路を構成したものである。

【0007】さらに、本発明の別の構成では、各画素にスイッチング素子を有するアクティブマトリクス液晶パネルと、上記アクティブマトリクス液晶パネルの信号線に表示信号電圧を印加する電圧印加期間と上記電圧印加期間に上記信号線に充電された表示信号電圧を保持できるように信号線駆動出力端子を高インピーダンスにする電圧無印加期間とを有する信号線駆動回路と、上記アクティブマトリクス液晶パネルの走査線に順次選択電圧を印加する走査線駆動回路と、外部から周期的に転送されてくる表示データと各制御タイミング信号を基に上記信号線駆動回路と走査線駆動回路とを制御して上記アクティブマトリクス液晶パネルに表示データに対応する画像を表示させる制御回路とを具備し、上記制御回路は、上記アクティブマトリクス液晶パネルの画素数に対応した有効表示データ期間以外は、電圧無印加期間となるよう上記信号線駆動回路を制御する構成としたものである。

【0008】

【作用】本発明は上記の構成により、信号線駆動回路にプリチャージ電圧を印加する方式を用いることで、信号線駆動回路の出力段を充電または放電時の出力電流を必要とする期間はスイッチング動作に近づけ、電圧確定後は微小電流で出力電圧を保持するように動作させ、低消費電力を実現できるようになっている。さらにこの信号線駆動回路を、プリチャージ電圧が有効表示期間にのみ出力されるように制御することにより、不要な期間ではプリチャージ電圧が出力されないため、信号線に充放電電流がほとんど流れなくなり、消費電流を低減できるものである。

【0009】また、有効表示期間以外の表示データを最大表示階調レベルの2分の1の階調レベルにすることにより、信号線駆動回路から実際に出力される信号線駆動電圧は極性反転の中心電圧と等しくなり、出力電圧は極性反転されても変化しないほぼ一定の電圧となる。そのため、無効表示期間では水平期間毎に信号線に対して充電または放電電流が流れなくなり、信号線駆動回路に流れるピーク状の電源電流はなくなり、消費電流を低減で

きるものである。

【0010】また、液晶パネルの信号線に表示信号電圧を印加する電圧印加期間と上記電圧印加期間に充電された表示信号電圧を上記信号線に保持できるように信号線駆動出力端子を高インピーダンスにする電圧無印加期間とを有する信号線駆動回路を用いることにより、電圧無印加期間における信号線駆動回路の消費電流を低減できるものである。さらに、有効表示期間以外は電圧印加期間が発生しないように信号線駆動回路を制御するため、信号線に対する電流の充放電がなくなり、さらに消費電流を低減することができる。

【0011】

【実施例】図1は本発明の一実施例によるアクティブマトリクス液晶表示装置の構成を示すブロック図である。図1において、11は各画素にスイッチング素子を有するアクティブマトリクスタイプの液晶パネルであり、12はこの液晶パネル11の走査線、13は液晶パネル11の信号線、14は走査線12と信号線13との交差部に形成されるスイッチング素子としての薄膜トランジスタ(TFT)、15はTFT14に接続される画素電極である。16は走査線12に接続される走査線駆動回路、17は信号線13に接続される信号線駆動回路、18は走査線駆動回路16と信号線駆動回路17をそれぞれ制御する制御回路であり、外部から周期的に転送されてくる表示データと各制御タイミング信号を基に、上記信号線駆動回路17、走査線駆動回路16を制御して液晶パネル11に表示データに対応する画像を表示させるものである。

【0012】以上のように構成された本実施例のアクティブマトリクス液晶表示装置の動作を以下に説明する。図2は本発明のアクティブマトリクス液晶表示装置の動作タイミング図である。図2において、表示データは垂直同期信号と水平同期信号に同期して、周期的に転送され、上記同期信号と共に制御回路18へ入力される。表示データにおいて、23は無効期間のデータ、24は有効表示期間のデータである。

【0013】また、21は信号線駆動回路から出力される信号線駆動電圧のプリチャージ電圧で、表示データの階調レベルに関わらず最大電圧を短時間出力し、信号線を短時間に充電する。22は表示データの階調レベルに対応した表示信号電圧で、1水平期間毎に交流化のために極性が反転されている。また、プリチャージ電圧21が表示データの有効表示期間のみ出力されるように制御回路18は、信号線駆動回路17を制御する。27は無効表示期間の信号線駆動電圧で、プリチャージ電圧21が出力されないため、なだらかな充放電波形となっている。

【0014】25は信号線駆動回路の電源電流を示しており、有効表示期間はプリチャージ電圧が出力され、充電電流が流れるため、電源電流25はピーク状の波形と

5

なるが、無効表示期間ではプリチャージ電圧21が出力されないため電源電流はほとんど流れなくなる。そのため、平均の消費電流26は小さな値となる。

【0015】また、図3には、図1のように構成された本発明のアクティブマトリクス液晶表示装置において、別の実施例の動作タイミング図を示している。図3において、表示データは垂直同期信号と水平同期信号に同期して、周期的に転送され、上記同期信号と共に制御回路18へ入力される。表示データにおいて、33は無効期間のデータ、34は有効表示期間のデータである。

【0016】31は有効表示期間の表示データ34の階調レベルに対応した表示信号電圧で、1水平期間毎に交流化のために極性が反転されている。32は表示データの最大階調レベルの2分の1の階調レベルとなる表示信号電圧で、制御回路18によって無効表示期間の表示データを所定値に変更し、信号線駆動回路17に転送することにより実現している。無効表示期間の表示信号電圧32は、信号線駆動電圧の極性反転のための中心電位とほとんど一致しているため、極性反転してもほぼ同一の電位となり、信号線の電圧変化がなく、そのため充放電電流が流れなくなり、信号線駆動回路17の電源電流はほとんど流れなくなる。35は信号線駆動回路17の電源電流を示しており、有効表示期間では信号線への充放電電流が流れるため、ピーク状の電流が流れるが、無効表示期間では上記理由からピーク状の電流は流れなくなり、平均消費電流36は小さな値となる。

【0017】さらに、図4には別の実施例の動作タイミング図を示している。図4において、表示データは垂直同期信号と水平同期信号に同期して、周期的に転送され、上記同期信号と共に制御回路18へ入力される。表示データにおいて、43は無効期間のデータ、44は有効表示期間のデータである。

【0018】41は信号線駆動回路17の電圧印加期間の信号線電圧、42は電圧無印加期間の信号線電圧で、電圧印加期間に信号線に充電された表示信号電圧を保持できるように、信号線駆動回路17の出力端子は高インピーダンスとなる。この電圧無印加期間は電圧を出力しないため、消費電力は小さくなる。そして、無効表示期間においては、制御回路18によって信号線駆動回路17を制御することにより、信号線駆動回路17の出力を常に電圧無印加状態にする。47は無効表示期間の信号線電圧を示しており、電圧が印加されないため、液晶パネルの対向電圧（コモン電圧）の影響で変動する電圧となっている。そのため無効表示期間では消費電流をさらに低減できる。45は信号線駆動回路17の電源電流を

6

示しており、電圧印加期間の充放電電流によるピーク状の電源電流以外はほとんど電源電流が流れないため、平均消費電流46は非常に少ない値となる。

【0019】なお、各実施例に示した信号線駆動電圧波形は一例であってこれに限定されるものではない。また、走査線駆動電圧波形や対向電圧（コモン電圧）については説明を簡単にするため特に明記していないが、液晶パネルを駆動する際に所定の波形や電圧が必要であることは言うまでもない。さらに、図1の構成例も一例であって、これに限定されるものではなく、図2と図3の制御方法を同時に、また、図3と図4の制御方法を同時に実施できる構成としてもよく、これらの構成により、消費電流の低減効果はさらに増大する。

【0020】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、制御回路により信号線駆動回路を制御することによって、有効表示期間以外では信号線駆動電圧の変化を押さえ、容易に信号線駆動回路の消費電流を削減できるものである。これによって、表示品位を損ねること無く、低消費電力のアクティブマトリクス液晶表示装置を実現することができるものである。

【0021】また、上記制御によって表示無効期間は信号線に不必要な電圧が印加されなくなるため、液晶パネルの各画素に保持された画素電圧の受ける外乱が低減され、表示コントラストが向上するという派生効果も得ることができ、その実用的効果は大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例によるアクティブマトリクス液晶表示装置の構成を示すブロック図

【図2】本発明のアクティブマトリクス液晶表示装置の動作タイミング図

【図3】本発明の別の実施例によるアクティブマトリクス液晶表示装置の動作タイミング図

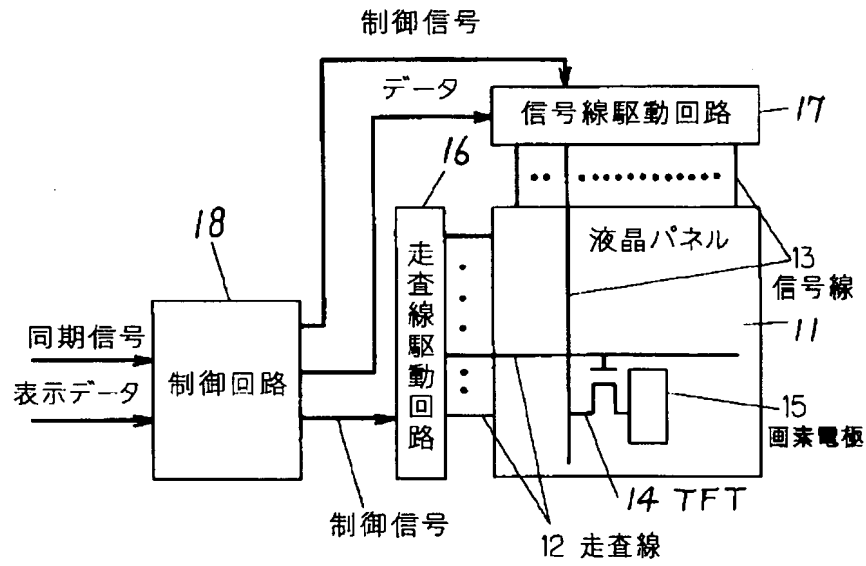
【図4】本発明の別の実施例によるアクティブマトリクス液晶表示装置の動作タイミング図

【図5】従来の液晶表示装置の動作タイミング図

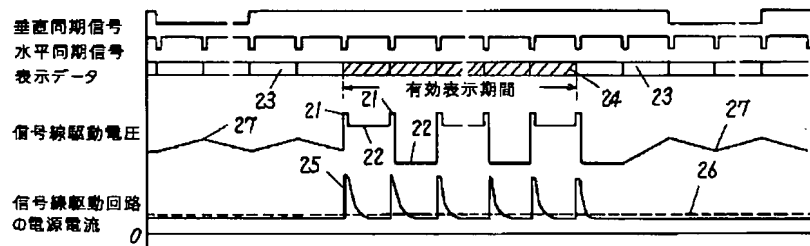
【符号の説明】

- 11 液晶パネル
- 12 走査線
- 13 信号線
- 14 TFT
- 15 画素
- 16 走査線駆動回路
- 17 信号線駆動回路
- 18 制御回路

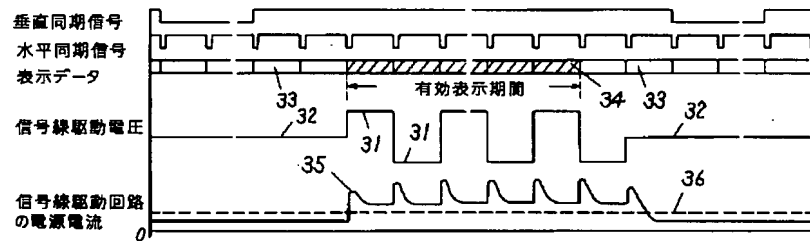
【図1】



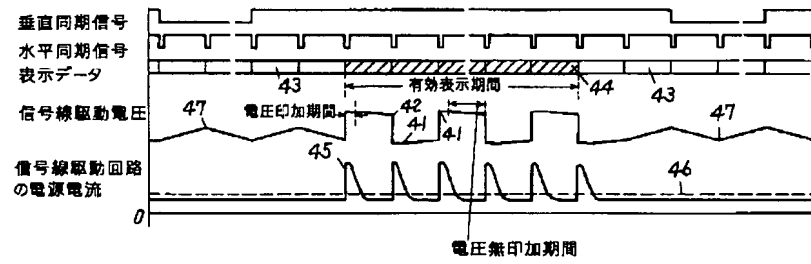
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

